

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-222267

(43)Date of publication of application : 11.08.2000

(51)Int.Cl. G06F 12/00

(21)Application number : 11-020979 (71)Applicant : FUJITSU LTD

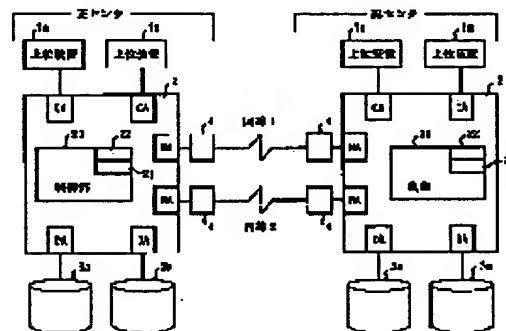
(22)Date of filing : 29.01.1999 (72)Inventor : OGASAWARA
YASUHIRO
ITO MASANORI
SAKAMOTO
SHIGERU
IKEDA TOSHIHIRO

(54) REMOTE FILE TRANSFER SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simultaneously accept plural remote transfer designating instructions to the same machine number.

SOLUTION: This system has a regular center and a subordinate center respectively provided with a volume 3a having a machine number to store data and a file controller 2 for controlling the write/read of data to the volume 3a, an area for storing a data overwrite prevention counter is provided for plural storage units of one machine number setting the remote volume correspondence relation of both the regular and subordinate centers, and the subordinate center compares the value of the data overwrite prevention counter for data transferred from the regular center with the value of the data overwrite prevention counter held in the subordinate center and writes data, for which the order of data is right, transferred from the regular center into the volume 3a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-222267

(P2000-222267A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 6 F 12/00

識別記号

5 3 3

F I

G 0 6 F 12/00

テーマコード(参考)

5 3 3 J 5 B 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願平11-20979

(22) 出願日

平成11年1月29日 (1999.1.29)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 小笠原 康寛

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19号 株式会社富士通プログラム技研内

(72) 発明者 伊藤 政宣

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19号 株式会社富士通プログラム技研内

(74) 代理人 100103827

弁理士 平岡 憲一 (外2名)

最終頁に続く

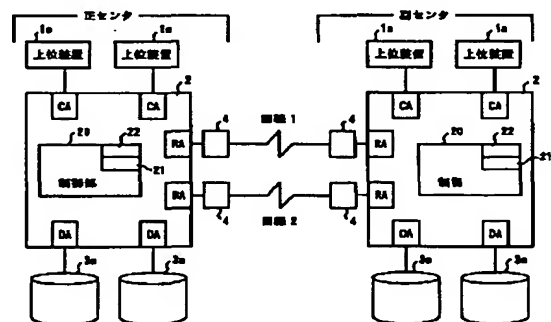
(54) 【発明の名称】 リモートファイル転送システム

(57) 【要約】

【課題】同時に複数の同一機番に対するリモート転送指定命令を受け付けることができるようにすること。

【解決手段】データを格納する機番を有するボリューム3aと、前記ボリューム3aへのデータの書き込み/読み出しの制御を行うファイル制御装置2とをそれぞれ備える正センタと副センタとを有し、前記正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設け、前記副センタは、正センタより転送されてきたデータの前記データ上書き防止カウンタの値と、副センタ内で保持していたデータ上書き防止カウンタの値とを比較し、データの順序性が正しい前記正センタより転送されてきたデータを前記ボリューム3aに書き込む。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データを格納する機番を有するボリュームと、

前記ボリュームへのデータの書き込み／読み出しの制御を行うファイル制御装置とをそれぞれ備える正センタと副センタとを有し、

前記正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている 1 機番の複数の格納単位に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設け、

前記副センタは、前記正センタより転送されてきたデータの
前記データ上書き防止カウンタの値と、前記副センタ内で保持していたデータ上書き防止カウンタの値とを比較し、データの順序性が正しい前記正センタより転送されてきたデータを前記ボリュームに書き込むことを特徴としリモートファイル転送システム。

【請求項 2】 前記ファイル制御装置に、上位装置と接続されるチャンネルアダプタとデータを格納するキャッシュとを備え、

前記チャンネルアダプタは、前記上位装置から送られてきたデータを前記キャッシュ上に展開する際に、前記キャッシュ上にある該当データに設けられたデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュに書き込むことを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル転送システム。

【請求項 3】 前記正センタのファイル制御装置に、前記副センタのファイル制御装置と接続するためのリモートアダプタとデータを格納するキャッシュとを備え、

前記リモートアダプタは、前記副センタへの転送を実行する際に、前記キャッシュ上の該当データのデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュに書き込むことを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル転送システム。

【請求項 4】 前記正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている 1 機番の複数の格納単位に対して、前記ファイル制御装置のメモリ上に設けたデータ上書き防止カウンタを格納する領域と、

更に、前記ファイル制御装置に、上位装置と接続されるチャンネルアダプタとデータを格納するキャッシュと制御部とを備え、

前記正センタの制御部は、前記チャンネルアダプタが前記上位装置から送られてきたデータを前記キャッシュ上に書き終え、前記副センタへの転送要求を通知してきた時に、前記メモリ上に設けられた該当する機番の該当格納単位のデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記メモリ上に書き込むことを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル転送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、データ上書き防止

をトラック単位等の小さい単位で制御するリモートファイル転送機能を持つリモートファイル転送システムに関する。

【0002】 地震などの災害が、本来の業務を行っている計算機センタの有る地域に発生して、センタの機能が損なわれることがある。そこで、これを防ぐために、本来の業務を行う計算機センタ（以下、正センタという）とは別の遠隔地に、バックアップを行う計算機センタ（以下、副センタという）を設ける。これにより、正センタ障害発生時に、副センタが機能を代行することが要求される。この場合、通信回線を経由して、正副センタ間で等価なボリュームを構築することが必要となり、その機能をリモートファイル転送機能と呼ぶ。

【0003】

【従来の技術】 従来、リモートファイルを実現するためには、次の■～■等の方法が考えられていた。

【0004】 ■：正副センタの CPU（中央処理装置）間通信によるファイル転送によるもの。

【0005】 ■：正副センタのファイルを制御するコントローラ間（ファイル制御装置間）のファイル転送によるもの。

【0006】 ■：磁気テープ（MT）等の交換可能な媒体によるファイルの移動によるもの。

【0007】 現在、正副センタ間でファイル内容のずれの時間差、アプリケーションプログラムの変更、センタの CPU のファイル転送による負荷増加を最小にすることを目的として、上記■のコントローラ間ファイル転送による方式が採用されている。

【0008】 （1）：リモートファイル転送システム構成の説明

図 6 はリモートファイル転送システム構成図である。図 6 において、正センタ A のファイル制御装置 2 と副センタ B のファイル制御装置 2 がそれぞれのルータ（L X F）4 を介して回線 1 と回線 2 により接続されている。

【0009】 正センタ A には、2 台のホスト（HOST）1、ファイル制御装置（File Control Unit：FCU）2、2 台の磁気ディスク記憶装置 3、2 台のルータ 4 が設けてある。ファイル制御装置 2 には、2 台のチャンネルアダプタ CA（Channel Adapte）、セントラルモジュール CM（Centralized Module）、2 台のデバイスアダプタ DA（Device Adapter）、2 台のリモートアダプタ RA（Remote Adapter）が設けてある。また、副センタ B も、正センタ A と同じシステム構成である。

【0010】 ホスト 1 は、ファイル制御装置 2 を制御する上位装置である。ファイル制御装置 2 は、磁気ディスク記憶装置 3 にデータを格納すると共に副センタ B 側にも同じデータを転送するものである。磁気ディスク記憶装置 3 は、データを格納するものである。ルータ 4 は、回線により送るためのデータに変換する変換装置である。

【0011】チャンネルアダプタCAは、上位装置であるホスト1のチャンネル（CH）と接続され、ホスト1との外部インタフェース制御を担当するモジュールである。セントラルモジュールCMは、ファイル制御装置2内のリソース又は資源の管理を担当するモジュールである。デバイスアダプタDAは、下位装置である磁気ディスク記憶装置3との外部インタフェース制御を担当するモジュールである。リモートアダプタRAは、ファイル制御装置2とルータ4間のインタフェースの制御を担当するモジュールである。

【0012】（2）：リモート転送時のデータ化けについての説明

コントローラ間のファイル転送を実現するために、各センタのファイル制御装置2間のデータ転送に、リモートアダプタRAを介して通信回線（ATM回線／高速デジタル回線等）を使用している。ファイル制御装置2では、正センタ側ホスト1より発行された命令（I/O）の順序性を保証して、副センタへの書き込みを行う。しかし、通信回線のデータ転送時の遅延又は障害等のアクシデントが発生すると、正センタホスト1より発行された命令の順序通りに、副センタ側に対する書き込み処理の時間的な保証が取れなくなる場合があり、古いデータの上書きによるデータ化けの現象が発生する。

【0013】図7は従来のデータ上書きのメカニズムの説明図、図8は従来のデータ上書きのメカニズムの説明図、図9は従来のデータ上書きのメカニズムの説明図、図10は従来のデータ上書きのメカニズムの説明図である。以下、図7～図10に基づいて、リモート転送時のデータ上書きによるデータ化けについて説明する。

【0014】■：図7において、正センタホスト1は、正センタファイル制御装置2にリモート転送指定の書き込み命令（Write I/O 1）を発行する。

【0015】正センタファイル制御装置2は、回線1の経路を使用し、副センタファイル制御装置2にリモート転送を行うが、ルータ4または回線1などの故障により、データ転送が遅延したとする。

【0016】正センタファイル制御装置2は、タイムアウトを検出し、回線1を破棄する。このとき、副センタファイル制御装置2は、リモート転送の転送単位であるパケットを受理していない。

【0017】■：図8において、正センタファイル制御装置2は、副センタファイル制御装置2からレスポンスが返されないことにより、リトライ動作として、回線2を使用してデータ転送を行う。このデータ転送は正常終了するものとする。

【0018】■：図9において、正センタホスト1は、正センタファイル制御装置2に上記■（図7参照）と同じトラックへのリモート転送指定の書き込み命令（Write I/O 2）を発行する。

【0019】正センタファイル制御装置2は、回線2の経路を使用して副センタファイル制御装置2にリモート転送を行い、正常終了するものとする。

【0020】■：図10において、上記■（図7参照）で回線1上またはルータ4上で遅延していたパケットが、副センタファイル制御装置2で受理されると、副センタBでは、上記■（図9参照）で書き込まれたデータを上記■（図7参照）のライトコマンドで発行されたデータで上書きする。

【0021】以上■～■がデータ上書きのメカニズムであるが、副センタBのデバイス上で上記■（図9参照）で新しく書き込まれたデータを上記■（図10参照）により、古いデータに書き換えてしまう。そのため、正センタAと副センタBのデバイス内容に矛盾が生じ、データの等価性の保証が取れないという問題が発生する。

【0022】（3）：データ上書きを防止する説明
前記問題を解決するためには、正センタホスト1より発行された、同一機番に対する複数のリモート転送指定命令（I/O）の順序性を、副センタBへの書き込みを行う際に、順序性の保証をとる必要が生じる。現状では、各機番毎に、順序を保証するためのデータ上書き防止カウンタを一つ保持して、次の論理を適用することにより、古いデータを副センタBのデバイス上に書き込むことを防止している。

【0023】図11は従来のデータ化け防止のオペレーションフローである。以下、図11のオペレーション■～■に従って説明する。

【0024】■：正センタファイル制御装置2および副センタファイル制御装置2のセントラルモジュールCM内部（内部メモリMSU）に、カウンタを機番数分保持する。

【0025】■：カウンタ値は、ボリューム対応関係の設定時に、セントラルモジュールCMにより、初期化される。

【0026】■：正センタファイル制御装置2のセントラルモジュールCMは、リモート転送命令（I/O）を受け度正センタファイル制御装置2のセントラルモジュールCM内の該当機番のカウント値をインクリメントする。

【0027】■：正センタファイル制御装置2のセントラルモジュールCMは、リモートアダプタRAに副センタへの転送要求する時に、カウンタ値を通知する。リモートアダプタRAは、パケットの通信制御ヘッダにカウンタ値を付随して副センタファイル制御装置2に転送する。

【0028】■：正センタリモートアダプタRAよりライト要求のパケットを受けた副センタリモートアダプタRAは、パケットの通信制御ヘッダに付随しているカウンタ値を副センタセントラルモジュールCMに通知する。

【0029】■：副センタセントラルモジュールCMは、当該機番の保持しているカウンタ値とリモートアダプタRAから転送されたカウンタ値を比較して、保持しているカウンタ値が大きいときは、リモートアダプタRAから転送されたデータを破棄する。

【0030】■：副センタリモートアダプタRAより通知されたカウンタ値が大きい場合は、ライト要求を受け付ける。そして、そのカウンタ値を、副センタBで保持しているカウンタに書き込む。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】前記従来のものは、リモート転送指定以外の通常のライト動作では、1つの機番に対して、複数のホスト又は複数のバスグループ（1つのホストからのバスが複数の場合）からのライト命令（I/O）の多重受け付けが可能である。しかしながら、現状のデータ上書き防止機能では、機番毎に1つのデータ上書き防止カウンタしか割り当てられていない。そのため、1つの機番に対して、1つのデータ上書き防止カウンタしか割り当てられていないので、同時に同一機番に対して複数のリモート転送指定命令（I/O）を実行することができない。そのため、同一機番に対してのリモート転送指定命令（I/O）は、全てビジー（Busy）状態となり、その他の命令（I/O）の実行が待たされてしまい、システム全体としての処理が遅延してしまうという問題が生じていた。

【0032】図12は従来のデータ化け防止の論理の問題点の説明図である。図12において、2つのホスト1のチャンネルをそれぞれCH0、CH1とし、チャンネルCH0と接続されるチャンネルアダプタCAをCA0とし、チャンネルCH1と接続されるチャンネルアダプタCAをCA1とする。また、回線1に接続されるリモートアダプタRAをRA0とし、回線2に接続されるリモートアダプタRAをRA1とする。以下、図12ののオペレーション■～■に従って説明する。

【0033】■：正センタファイル制御装置2のチャンネルアダプタCA0が、チャンネルCH0より、機番m、トラックxに対するライト命令を受け付ける。

【0034】■：チャンネルアダプタCA0は、セントラルモジュールCMに対して、機番m、トラックxに対するライト要求を行う。

【0035】■：セントラルモジュールCMは、チャンネルアダプタCA0からのライト要求を受け付ける。そして、セントラルモジュールCMのメモリ（MSU）のテーブルにある該当機番のカウンタ値を読み込み更新を行う。

【0036】■：セントラルモジュールCMは、リモートアダプタRA0、ルータ4、回線1を経由して、副センタBにリモート転送を行う。

【0037】■：正センタファイル制御装置2のチャンネルアダプタCA1が、チャンネルCH1より、機番m、ト

ラックyに対するライト命令を受ける。

【0038】■：チャンネルアダプタCA1は、セントラルモジュールCMに対して、機番m、トラックyに対するライト要求を行う。

05 【0039】■：セントラルモジュールCMは、テーブルの同じ機番mの領域が使用されているためビジーをチャンネルアダプタCA1に返す。このため、チャンネルアダプタCA1から出された命令（I/O）は、チャンネルアダプタCA0による処理が終了するまで待たされる。

10 【0040】本発明は、このような従来の課題を解決し、副センタBへの命令（I/O）単位での書き込みの順序性を保証するためのカウンタを、1トラック単位等の複数単位で確保することにより、トラック単位等の複数単位毎にデータ上書き防止カウンタを使用できるようにし、同時に複数の同一機番に対するリモート転送指定命令を受け付けることができるようにすることを目的とする。

【0041】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。図1中、1aは上位装置、2はファイル制御装置、3aはボリューム、4はルータ、20は制御部、21はキャッシュ、22はメモリ、CAはチャンネルアダプタ、RAはリモートアダプタ、DAはデバイスアダプタである。

25 【0042】本発明は前記従来の課題を解決するため次のように構成した。

（1）：データを格納する機番を有するボリューム3aと、前記ボリューム3aへのデータの書き込み／読み出しの制御を行うファイル制御装置2とをそれぞれ備える正センタと副センタとを有し、前記正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設け、前記副センタは、正センタより転送されてきたデータの前記データ上書き防止カウンタの値と、副センタ内で保持していたデータ上書き防止カウンタの値とを比較し、データの順序性が正しい前記正センタより転送されてきたデータを前記ボリューム3aに書き込む。

30 【0043】（2）：前記（1）のリモートファイル転送システムにおいて、前記ファイル制御装置2に、上位装置1aと接続されるチャンネルアダプタCAとデータを格納するキャッシュ21とを備え、前記チャンネルアダプタCAは、前記上位装置1aから送られてきたデータを前記キャッシュ21上に展開する際に、前記キャッシュ21上にある該当データに設けられたデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュ21に書き込む。

45 【0044】（3）：前記（1）のリモートファイル転送システムにおいて、前記正センタのファイル制御装置2に、前記副センタのファイル制御装置2と接続するた

めのリモートアダプタRAとデータを格納するキャッシュ21とを備え、前記リモートアダプタRAは、前記副センタへの転送を実行する際に、前記キャッシュ21上の該当データのデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュ21に書き込む。

【0045】(4)：前記(1)のリモートファイル転送システムにおいて、前記正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に対して、前記ファイル制御装置2のメモリ22上に設けたデータ上書き防止カウンタを格納する領域と、更に、前記ファイル制御装置2に、上位装置1aと接続されるチャネルアダプタCAとデータを格納するキャッシュ21と制御部20とを備え、前記正センタの制御部20は、前記チャネルアダプタCAが前記上位装置1aから送られてきたデータを前記キャッシュ21上に書き終え、前記副センタへの転送要求を通知してきた時に、前記メモリ22上に設けられた該当する機番の該当格納単位のデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記メモリ22上に書き込む。

【0046】(作用) 前記構成に基づく作用を説明する。正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設け、前記副センタで、正センタより転送されてきたデータの前記データ上書き防止カウンタの値と、前記副センタ内で保持していたデータ上書き防止カウンタの値とを比較し、データの順序性が正しい前記正センタより転送されてきたデータを前記ボリューム3aに書き込む。このため、正センタの上位装置より発行されたりモート転送指定の命令を副センタへの書き込みの順序性を保証して、複数の上位装置またはバスグループから同時に同一機番に対する複数のリモート転送指定命令の多重受け付けが可能となる。

【0047】また、前記チャネルアダプタCAで、上位装置1aから送られてきたデータをキャッシュ21上に展開する際に、前記キャッシュ21上にある該当データに設けられたデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュ21に書き込む。このため、リモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタへのデータ転送に影響なく、データ上書き防止カウンタの制御が可能となる。

【0048】さらに、前記リモートアダプタRAで、前記副センタへの転送を実行する際に、前記キャッシュ21上の該当データのデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュ21に書き込む。このため、チャネルアダプタCAによる上位装置1aとの接続時間を短縮することが可能となる。

【0049】また、正センタの制御部20で、チャネルアダプタCAが上位装置1aから送られてきたデータをキャッシュ21上に書き終え、副センタへの転送要求を

通知してきた時に、メモリ22上に設けられた該当する機番の該当格納単位のデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記メモリ22上に書き込む。このため、チャネルアダプタCAによる上位装置1aとの接続時間を短縮でき、また、リモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタへのデータ転送に影響なく、データ上書き防止カウンタの制御が可能となる。

【0050】

10 【発明の実施の形態】本願発明は、データ上書き防止カウンタを、以下の領域のどちらか一方に保持することにより、複数の同一機番に対するリモート転送指定I/O動作を実現するものである。

【0051】■：正副センタ共、実際のトラックデータに、データ上書き防止カウンタを格納して、トラック毎にカウンタ値を制御する。

【0052】■：正副センタ共、CM内のメモリに、機番のトラック毎に専用のデータ上書き防止カウンタを新規に設け、トラック毎にカウンタを制御する。

20 【0053】図2～図5は本発明の実施の形態を示した図である。以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0054】(1)：トラックデータによる管理の説明
図2はトラックデータにデータ上書き防止カウンタを設ける説明図である。図2において、トラックデータには、インデックス、ヘッダHA、レコードR0、レコードR1、レコードR2、レコードR3、データ上書き防止カウンタCntが設けてある。

【0055】図3はトラックデータによる管理のオペレーションフローである。図3において、正センタAには、ホストのチャネルCH、チャネルアダプタCA、セントラルモジュールCM、リモートアダプタRA、ルータLX-Fが設けてあり、副センタBには、ルータLX-F、リモートアダプタRA、セントラルモジュールCMが設けてある。また、正副センタのセントラルモジュールCMには、内部メモリMSUがあり、この内部メモリMSU内には磁気ディスク記憶装置又はリモート転送するデータを格納するキャッシュが設けられている。

【0056】以下、図2と図3のオペレーション■～■に従って説明する。

■：正副センタ共に、リモートボリューム対応関係の設定がされている機番のトラックデータの最後尾に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設ける(図2参照)。

45 【0057】■：正センタAのチャネルアダプタCAは、ホストのチャネルCHから送られてきたデータを、セントラルモジュールCMの内部メモリMSUのキャッシュ上に展開する際に、トラックデータ最後尾に設けられたカウンタ値を読み込み、更新(+1)して書き込む。このように、チャネルアダプタCAが書き込むこと

により、リモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタBへのデータ転送に影響なく、カウンタの制御が可能となる（Write Operation）。

【0058】■：キャッシュ上にデータとカウンタ値を書き込み終了したチャンネルアダプタCAは、リモートアダプタRAによる副センタBへの転送を促すように、セントラルモジュールCMにメッセージを通知する。そのメッセージを受けたセントラルモジュールCMは、フリーなリモートアダプタRAを検索して、リモートアダプタRAに対して副センタへの転送を行うように、メッセージを通知する（Write Operation）。

【0059】■：リモートアダプタRAは、転送に必要な制御情報を読み込み、キャッシュ上からトラックデータとカウンタ値（Trk Data+CNTR）を読み込み、副センタBに転送するパケット（Packet）に展開して転送する。

【0060】■'：上記■により、チャンネルアダプタCAによって正センタAの該当トラックのカウンタ値を更新した。しかし、上記■の処理でチャンネルアダプタCAがカウンタ値の更新を行わずに、このタイミング（上記■）でリモートアダプタRAによる該当トラックのカウンタ値の更新をすることも可能である。このように、このタイミングでリモートアダプタRAがカウンタ値を更新することによって、チャンネルアダプタCAによるチャンネルCHとの接続時間を短縮することが可能となる。

【0061】■：副センタリモートアダプタRAは、正センタリモートアダプタRAより受け取ったパケットからトラックデータとカウンタ値を取り出す。そして、副センタリモートアダプタRAは、制御情報（ヘッダHA）より指定されたトラックをキャッシュから読み込んで、副センタB内で管理されていた、該当するトラックのカウンタ値を認識する。

【0062】■：副センタリモートアダプタRAは、正センタリモートアダプタRAより転送されてきたトラックのカウンタ値と、副センタB内で保持していたカウンタ値とを比較して、大小関係をチェックする。

【0063】■：副センタB内で管理されていたカウンタ値の方が小さい場合は、ライトしようとしているデータは副センタB内のデータよりも、新しいデータなので、そのままライト動作を続行し、トラックデータ最後に設けられたカウンタに、正センタAより転送されて来たカウンタ値を書き込む（Write Operation+CNTR Write）。

【0064】■：副センタリモートアダプタRAがカウンタ値を比較して、大小関係をチェックし、副センタB内で管理していたカウンタ値の方が大きい場合は、ライトしようとしているデータは副センタB内のデータよりも、古いデータなので、その旨を示すセンス（Sense）を作成し、正センタセントラルモジュールCMに通知して転送を中断する。

【0065】なお、正センタからデータを再送する場合も、カウンタ値を更新するため、比較する正副のカウンタ値が同じになることはない。

【0066】（2）：新規テーブルによる管理の説明

05 図4はメモリ上にデータ上書き防止カウンタを設ける説明図である。図4において、正副センタのファイル制御装置2のセントラルモジュールCMのメモリMSUには、データを格納するキャッシュ21と新規にデータ上書き防止カウンタ（テーブル）22が設けてある。

10 【0067】データ上書き防止カウンタ22は、上段から下段には、機番0、機番1、機番2・・・機番nが、左から右方向には、それぞれの機番に対するトラック（TRK）0、トラック1、トラック2・・・トラックnが設けてある。このようにして、全てのトラックに対してデータ上書き防止カウンタCnt rを設ける。

15 【0068】図5はテーブル管理によるオペレーションフローである。図5において、正センタAには、ホストのチャンネルCH、チャンネルアダプタCA、セントラルモジュールCM、リモートアダプタRA、ルータL X-Fが設けてあり、副センタBには、ルータL X-F、リモートアダプタRA、セントラルモジュールCMが設けてある。また、正副センタのセントラルモジュールCMには、内部メモリMSUがあり、内部メモリMSU内にキャッシュとデータ上書き防止カウンタCnt r等が設けてある。

25 【0069】以下、図4と図5のオペレーション■～■に従って説明する。

■：正副センタ共に、リモートボリューム対応関係の設定がされている機番の全てのトラックに対して、セントラルモジュールCMのメモリ上にデータ上書き防止カウンタを格納する領域を設ける（図4参照）。

30 【0070】■：正センタAのチャンネルアダプタCAは、ホストのチャンネルCHから送られてきたデータを、セントラルモジュールCMの内部メモリMSUのキャッシュ上に展開する際に、セントラルモジュールCMのメモリ上に設けられた該当する機番のトラックのカウンタ値を読み込み、更新（+1）して書き込む。このように、チャンネルアダプタCAが書き込むことにより、ファイル制御装置2内の全てのリソースを管理しているセントラルモジュールCM及びルートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタBへのデータ転送に影響なく、カウンタの制御が可能となる（Write Operation）。

40 【0071】■：ホストのチャンネルCHから送られてきたデータを、キャッシュ上に、データ上書き防止カウンタをセントラルモジュールCM内のメモリ上に、それぞれを書き込み終了したチャンネルアダプタCAは、リモートアダプタRAによる副センタBへの転送を促すように、セントラルモジュールCMにメッセージを通知する。そのメッセージを受けたセントラルモジュールCMは、フ

リーなりリモートアダプタRAを検索して、リモートアダプタRAに対して副センタへの転送を行うように、メッセージを通知する(Trk Data+CNTR)。

【0072】■'：上記■(又は下記■')により、チャンネルアダプタCA(又はリモートアダプタRA)によって正センタAの該当トラックのカウンタ値を更新した。しかし、上記■(又は下記■')の処理でチャンネルアダプタCA(又はリモートアダプタRA)がカウンタ値の更新を行わずに、チャンネルアダプタCAが正センタAのキャッシュ上にデータを書き終え、副センタBへの転送要求をセントラルモジュールCMに通知したタイミングでセントラルモジュールCMが該当トラックのカウンタ値の更新をすることも可能である。このタイミングでセントラルモジュールCMがカウンタ値を更新することによって、チャンネルアダプタCAによるチャンネルCHとの接続時間の短縮及びリモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタBへのデータ転送に影響なく、カウンタを制御することが可能となる。

【0073】■：正センタリモートアダプタRAは、転送に必要な制御情報を読み込み、キャッシュ上からトラックデータとセントラルモジュールCMのメモリ上からカウンタ値を読み込み(Trk Data+CNTR)、副センタBに転送するパケット(Packet)に展開して転送する。

【0074】■'：上記■又は■'により、チャンネルアダプタCA又はセントラルモジュールCMによって正センタAの該当トラックのカウンタ値を更新した。しかし、上記■又は■'の処理でチャンネルアダプタCA又はセントラルモジュールCMがカウンタ値の更新を行わずに、この(上記■)タイミングでリモートアダプタRAによる該当トラックのカウンタ値の更新を行うことも可能である。このように、このタイミングでリモートアダプタRAがカウンタ値を更新する(正センタのメモリの更新も行う)ことによって、ファイル制御装置2内の全てのリソースを管理しているセントラルモジュールCMの処理時間及びチャンネルアダプタCAによるチャンネルCH(ホスト)との接続時間を短縮することが可能となる。

【0075】以降、トラックデータによる管理(図2、図3参照)の場合の■以降と同様なカウンタチェック論理を行う。

【0076】■：副センタリモートアダプタRAは、正センタリモートアダプタRAより受け取ったパケットからトラックデータとカウンタ値を取り出す。次に、副センタリモートアダプタRAは、制御情報(ヘッダHA)より指定されたトラックをキャッシュから読み込んで、副センタB内で管理されていた、該当するトラックのカウンタ値を認識する。

【0077】■：副センタリモートアダプタRAは、正センタリモートアダプタRAより転送されてきたトラッ

クのカウンタ値と、副センタB内で保持していたカウンタ値とを比較して、大小関係をチェックする。

【0078】■：副センタB内で管理されていたカウンタ値の方が小さい場合は、ライトしようとしているデータは副センタB内のデータよりも、新しいデータなので、そのままライト動作を続行し、トラックデータ最後尾に設けられたカウンタに、正センタAより転送されて来たカウンタ値を書き込む(Trk Data+CNTR)。

【0079】・副センタリモートアダプタRAがカウンタ値を比較して、大小関係をチェックし、副センタB内で管理していたカウンタ値の方が大きい場合は、ライトしようとしているデータは副センタB内のデータよりも、古いデータなので、その旨を正センタセントラルモジュールCMに通知して転送を中断する。

【0080】なお、上記■～■では、トラックのカウンタ値の認識及びカウンタ値を比較して大小関係のチェックをリモートアダプタRAが行ったが、セントラルモジュールCMで行うことも可能である。

【0081】以上、実施の形態で説明したように、正センタホストより発行されたりリモート転送指定のI/Oを、副センタへの書き込みの順序性を保証するために、1トラック単位でデータ上書き防止カウンタを設けることにより、トラック毎にデータ上書き防止カウンタを使用することが可能となる。そのため、複数のホスト又はバスグループから同時に同一機番に対する複数のリモート転送指定I/Oの多重受け付けが可能となり、他の同一機番I/Oに対する処理遅延等の影響が減少する。

【0082】また、データ化け防止カウンタを設置する箇所、更新するタイミング、更新するモジュールをシステム形態に合わせて、例えば速度の必要な場所の処理負担を少なくする等の最善の組み合わせで設定することにより、最適なシステムを構築することが可能となる。

【0083】さらに、前記実施の形態では、1トラック単位でデータ上書き防止カウンタを設けたが、2トラック単位等の1機番の複数の格納単位に設けることも可能である。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。

(1)：正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設け、副センタで、正センタより転送されてきたデータの前記データ上書き防止カウンタの値と、副センタ内で保持していたデータ上書き防止カウンタの値とを比較し、データの順序性が正しい前記正センタより転送されてきたデータをボリュームに書き込むため、正センタの上位装置より発行されたりリモート転送指定の命令を副センタへの書き込みの順序性を保証して、複数の上位装置またはバスグループか

ら同時に同一機番に対する複数のリモート転送指定命令の多重受け付けが可能となる。

【0085】(2)：チャンネルアダプタCAで、上位装置から送られてきたデータをキャッシュ上に展開する際に、キャッシュ上にある該当データに設けられたデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新してキャッシュに書き込むため、リモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタへのデータ転送に影響なく、データ上書き防止カウンタの制御が可能となる。

【0086】(3)：リモートアダプタRAで、副センタへの転送を実行する際に、キャッシュ上の該当データのデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新してキャッシュに書き込むため、チャンネルアダプタCAによる上位装置との接続時間を短縮することが可能となる。

【0087】(4)：正センタの制御部で、チャンネルアダプタCAが上位装置から送られてきたデータをキャッシュ上に書き終え、副センタへの転送要求を通知してきた時に、メモリ上に設けられた該当する機番の該当格納単位のデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記メモリ上に書き込むため、チャンネルアダプタCAによる上位装置との接続時間を短縮でき、また、リモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタへのデータ転送に影響なく、データ上書き防止カウンタの制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】実施の形態におけるトラックデータにデータ上書き防止カウンタを設ける説明図である。

【図3】実施の形態におけるトラックデータによる管理のオペレーションフローである。

【図4】実施の形態におけるメモリ上にデータ上書き防止カウンタを設ける説明図である。

05 【図5】実施の形態におけるテーブル管理によるオペレーションフローである。

【図6】リモートファイル転送システム構成図である。

【図7】従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■である。

10 【図8】従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■である。

【図9】従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■である。

15 【図10】従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■である。

【図11】従来のデータ化け防止のオペレーションフローである。

【図12】従来のデータ化け防止の論理の問題点の説明図である。

20 【符号の説明】

1 a 上位装置

2 ファイル制御装置

3 a ボリューム

4 ルータ

25 20 制御部

21 キャッシュ

22 メモリ

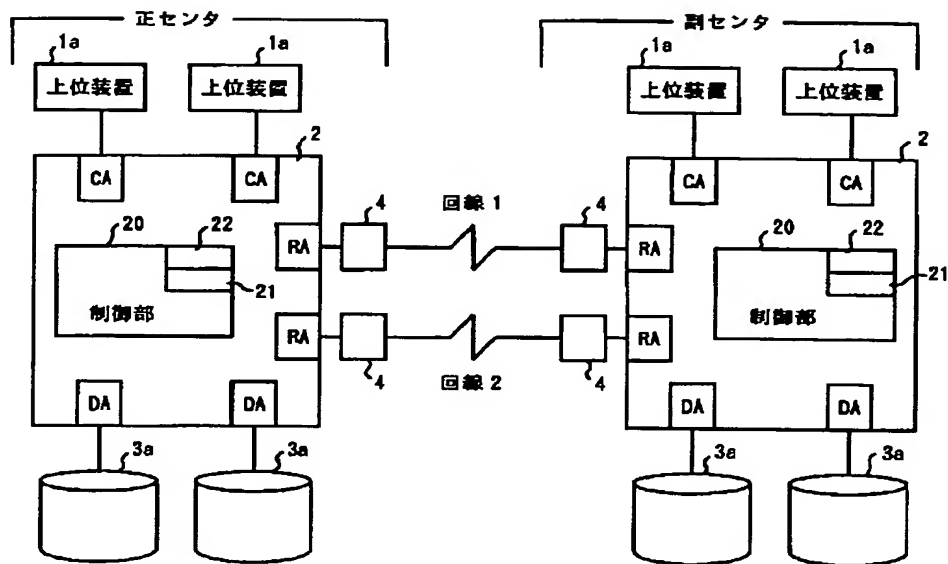
CA チャンネルアダプタ

RA リモートアダプタ

30 DA デバイスアダプタ

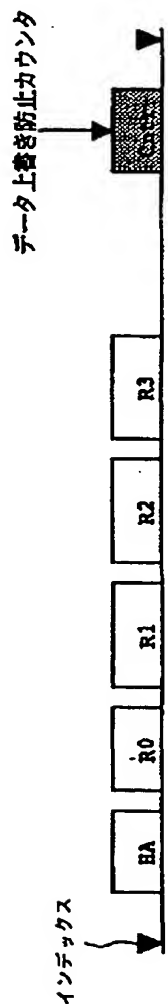
【図1】

本発明の原理説明図



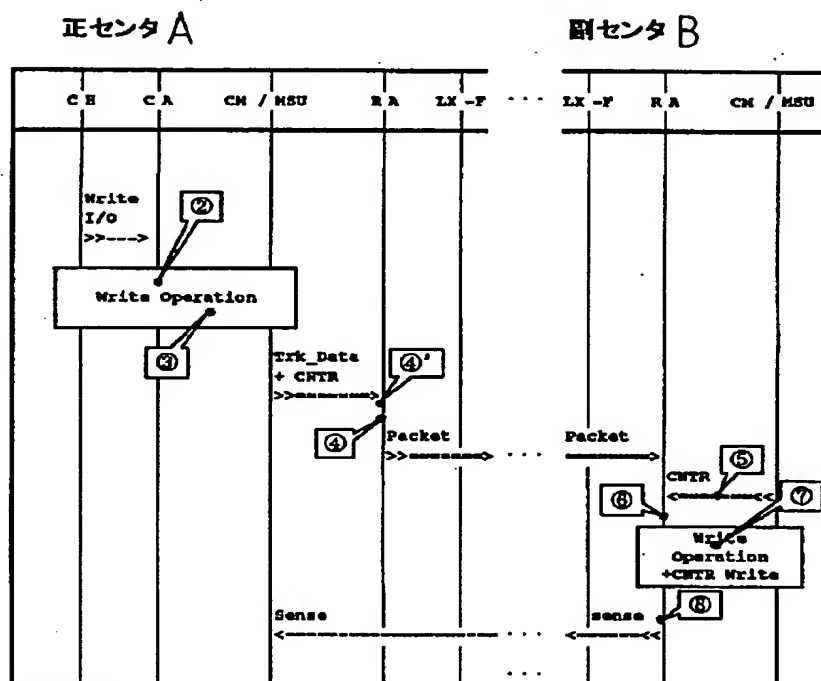
【図2】

トラックデータにデータ上書き防止カウンタ
を設ける説明図



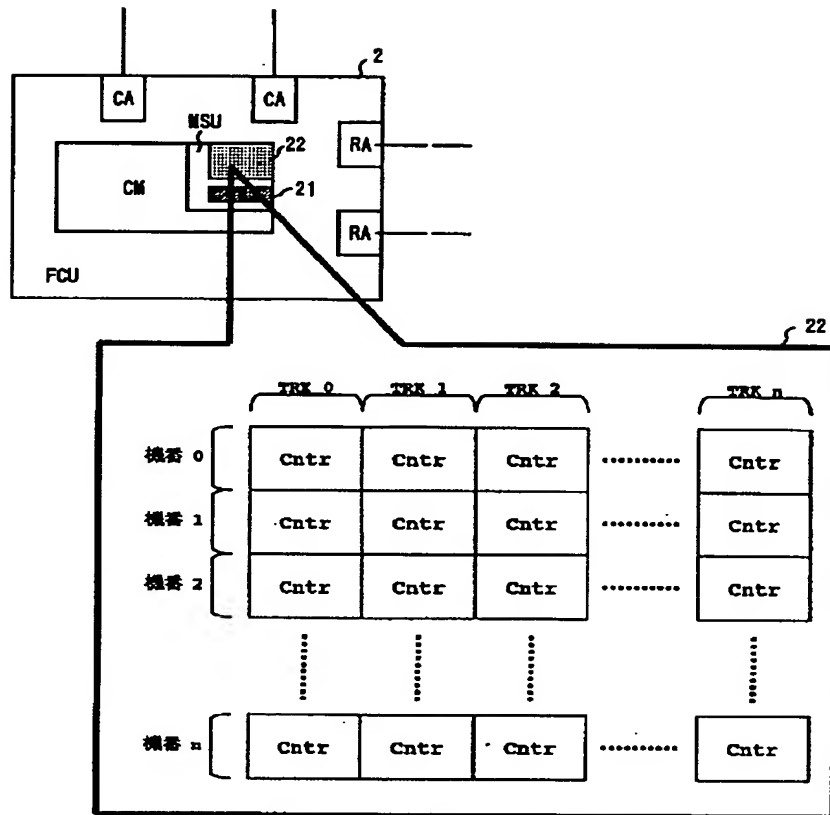
【図3】

トラックデータによる管理のオペレーションフロー



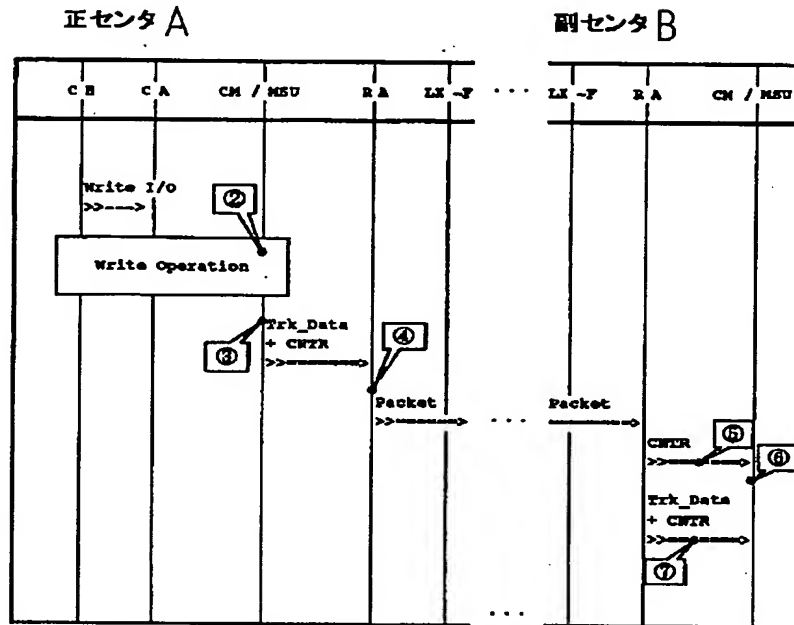
【図4】

メモリ上にデータ上書き防止カウンタを
設ける説明図



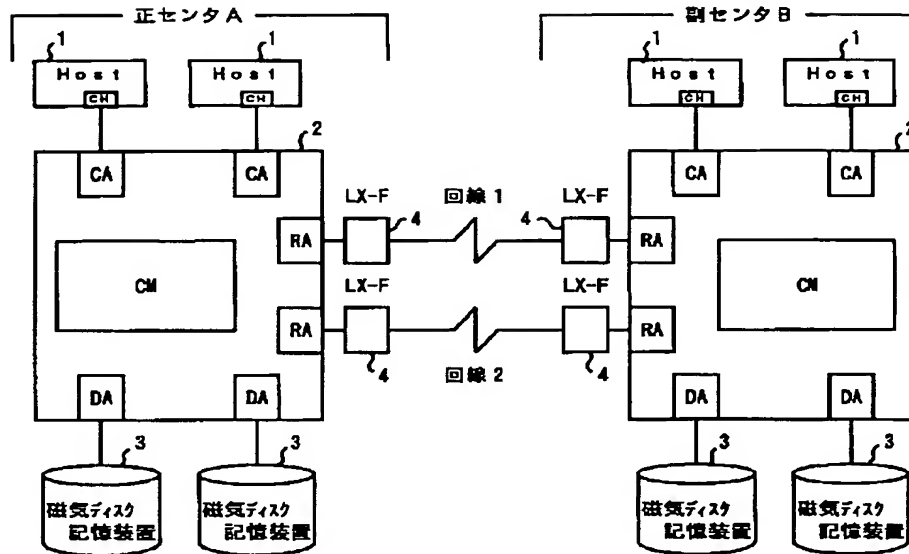
【図5】

テーブル管理によるオペレーションフロー



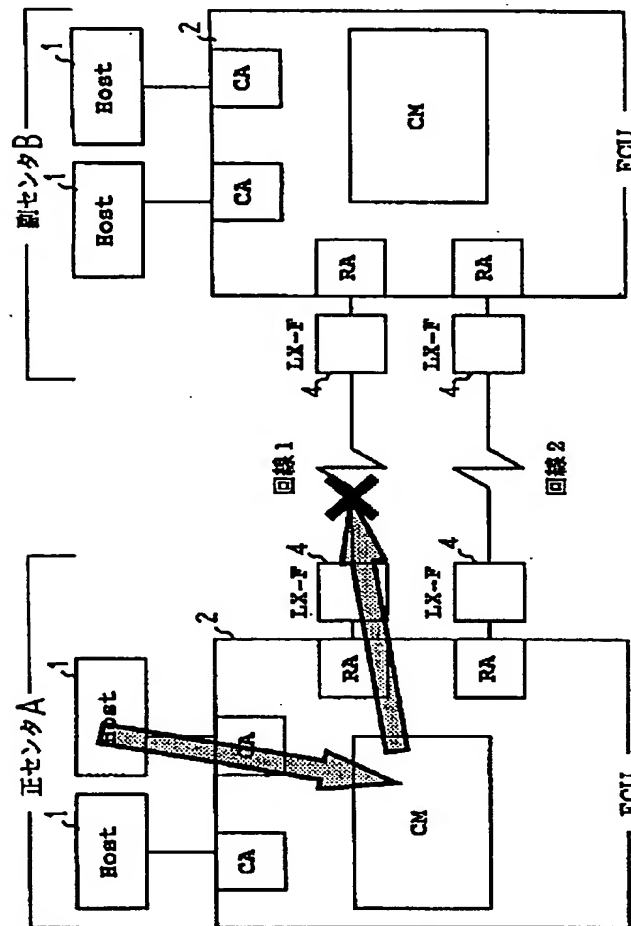
【図6】

リモートファイル転送システム構成図



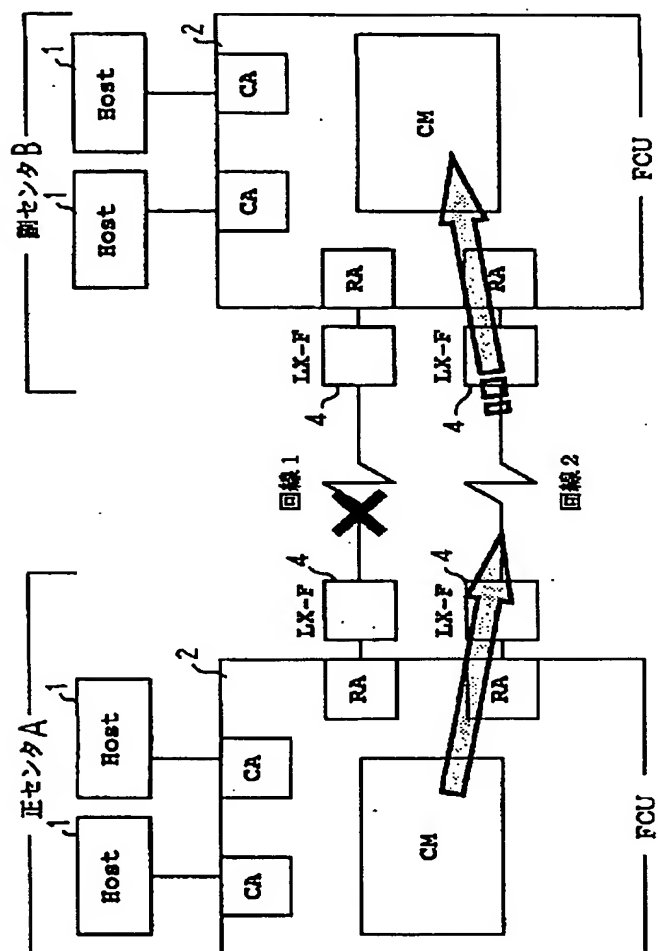
【図7】

従来のデータ上書きのメカニズムの説明図①



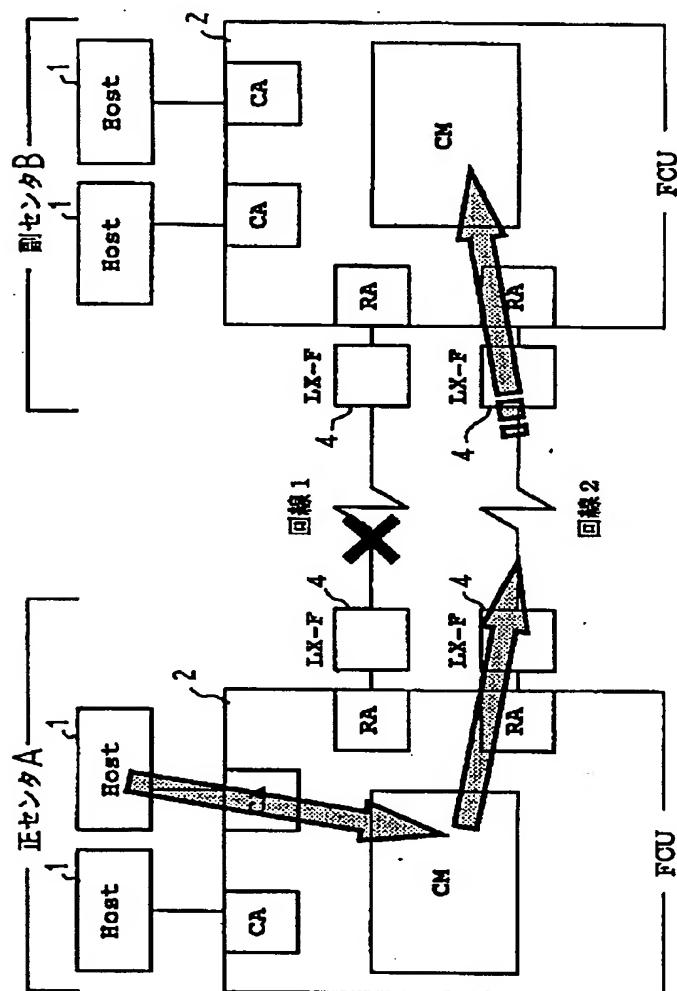
【図8】

従来のデータ上書きのメカニズムの説明図②



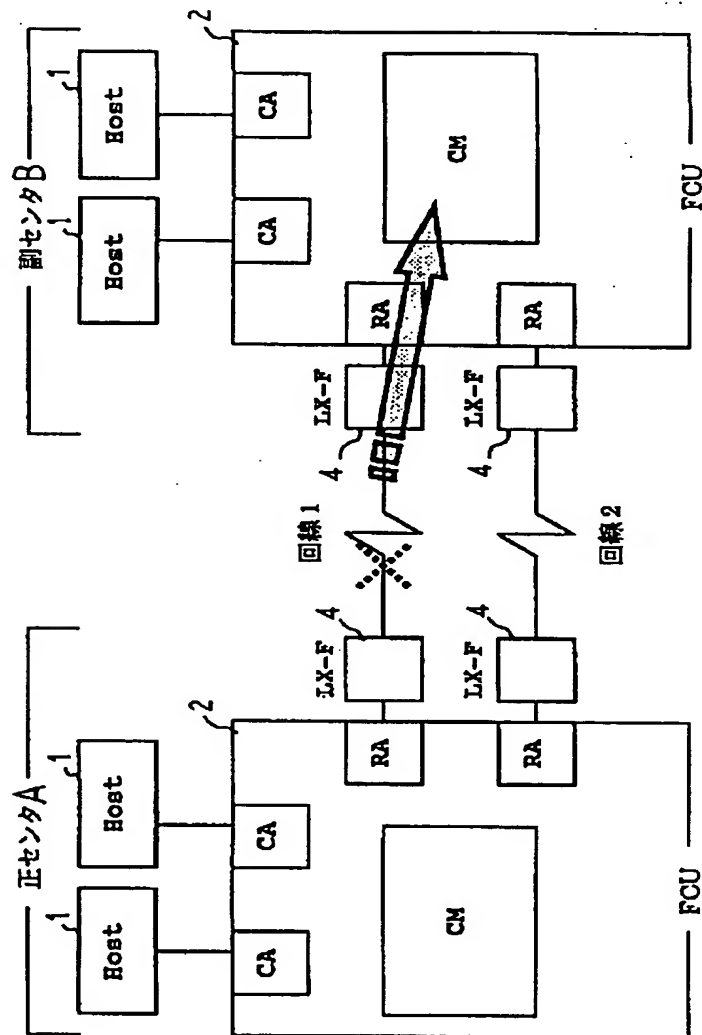
【図9】

従来のデータ上書きのメカニズムの説明図③



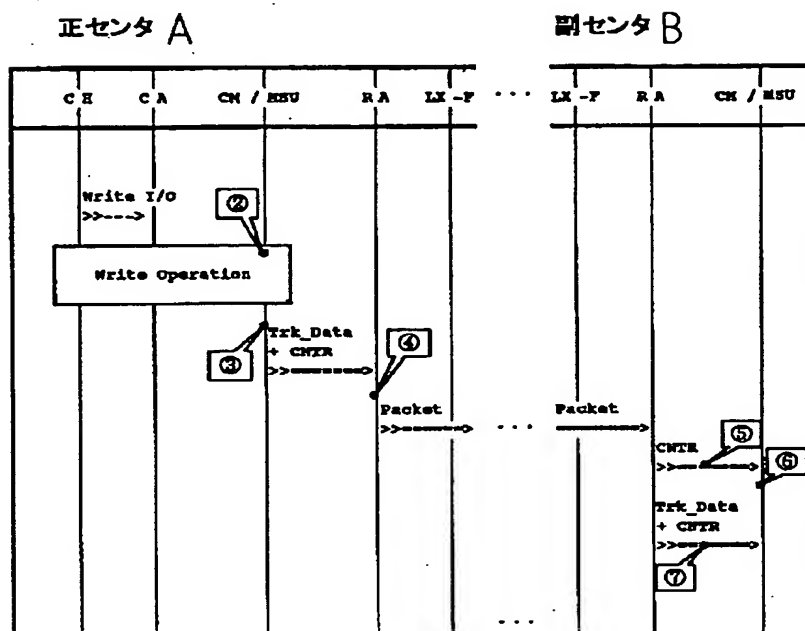
【図10】

従来のデータ上書きのメカニズムの説明図④

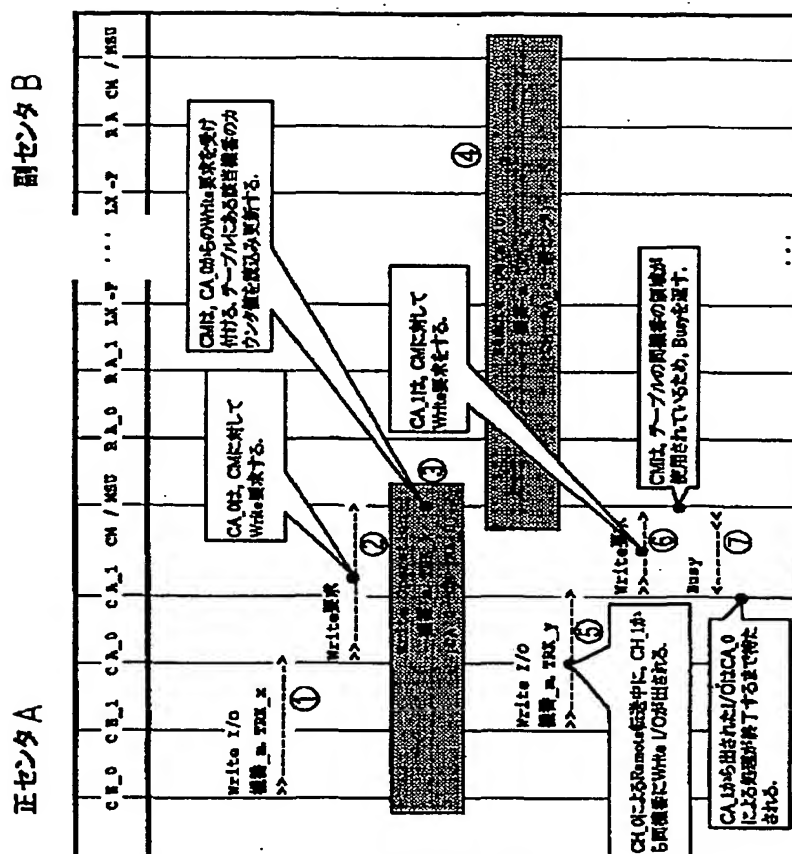


【図 11】

従来のデータ化け防止のオペレーションフロー



従来のデータ化け防止の論理の問題点の説明図



FA13 GA15 HA03 HA05